



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

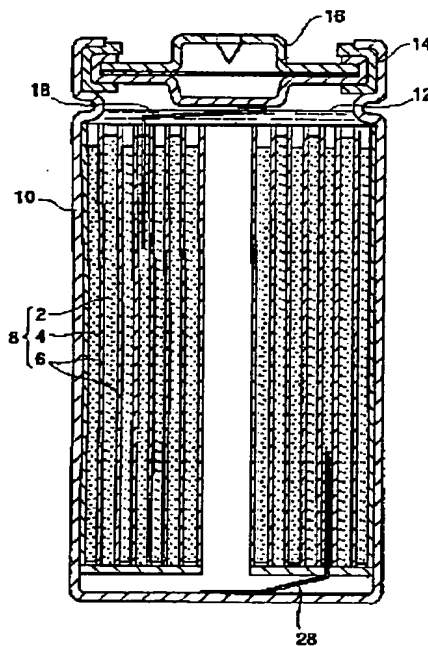
(11) Publication number: **09259866 A**(43) Date of publication of application: **03.10.97**

(51) Int. Cl.

**H01M 4/02****H01M 4/66****H01M 10/40**(21) Application number: **08059796**(22) Date of filing: **15.03.96**(71) Applicant: **FUJI ELELCTROCHEM CO LTD**(72) Inventor:  
**NAGURA HIDEAKI**  
**YAMAMOTO KOHEI**  
**HARADA YOSHIRO****(54) LITHIUM SECONDARY BATTERY****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent lithium occluded in negative electrode material from being alloyed with base material of copper or copper alloy.

**SOLUTION:** For a lithium secondary battery, an electrode group 8 formed by spirally winding a sheet type positive electrode 2 and a sheet type negative electrode 4 to be laminated through a separator 6, it is contained in a negative electrode can 10, nonaqueous electrolyte 12 is injected into the negative electrode can, and a positive electrode plate 16 is sealed to an aperture end part of the negative electrode can through a gasket 14. In this battery, charge and discharge are performed by reversible reaction between the positive electrode 2 and the negative electrode 4 in which lithium ions discharged by one is occluded by the other. The negative electrode 4 is formed by applying a nicked plating layer on a thin plate base material of copper alloy, and forming a negative electrode material applied layer on the nickel plating layer. The nickel plating layer thus exists between the thin plate base material and the negative electrode material, lithium ions when occluded by the negative electrode material can be prevented from being alloyed with the base material.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

して組み立てた。

【0024】そして、これら本発明品及び比較品に対し、充電条件を定電流500mA、定電圧4.1Vとし、また放電条件が定電流500mA、終止電圧3Vとして充放電を繰り返す充放電サイクル試験を行った。このとき、各サイクル毎に放電容量を測定した。この測定結果から、各サイクルについて、充電容量に対する放電容量の割合を容量維持率として求め、横軸にサイクル数、縦軸に容量維持率を取り、図3にグラフとして示した。

【0025】この図3から、本発明品では充放電を重ねても約98%ほどの高い容量維持率が安定し保持されているのに対し、比較品では、初め数回の充放電で容量維

\*持率が大幅な低下しており、その後回復もなく、本発明品に比べてロス容量が大きいことが認められる。このことから、本発明品の方が比較品に比べてロス容量が少なく、充放電サイクル特性に優れていることが確認された。

【0026】また、前記本発明品及び比較品については、1回充放電を行い、2回目の充電を行った後、温度約60℃の環境下で20日間にわたる保存を行った。そして、保存直後、2回目の放電を行って2回目の容量維持率を求め、さらに3回目の充放電を行って3回目の容量維持率を求め、以下の表2に示した。

【0027】

【表1】

	60℃・20日間保存後 2回目の容量維持率	3回目の容量維持率
本発明品	約83%	約96%
比較品	約70%	約85%

この表1から、前記保存後得た2回目の容量維持率については、比較品では約70%であるのに対し、本発明品では約83%であり、本発明品の方が保存によるロスが少ないことが認められる。また、保存後の3回目の容量維持率については、比較品では約85%であるのに対し、本発明品では約96%となっていて、保存後においても本発明品の方が比較品に比べて劣化が少ないことが認められる。これらのことから、本発明品の方が、従来品に比べて保存特性に優れていることが確認された。

【0028】

【発明の効果】以上、発明の実施の形態で詳述したように、本発明に係るリチウム二次電池によれば、銅製または銅合金製の基材にニッケルメッキ層を施し、ニッケルメッキ層の上にリチウムイオンの吸蔵放出が可能な負極材料塗布層を形成したものを負極としたことで、基材と負極材料との間にニッケルメッキ層が介在し、負極材料がリチウムイオンを吸蔵したときに、負極材料中のリチウムイオンと前記基材との合金化を防止することができるので、負極材料塗布層と基材との密着性を保持して電池の容量保持性の向上を図ることができる。

【0029】また、前記基材として銅製または銅合金製

のシート基材が中央部で2つに折り曲げられ相互に重ね合わされたり、またこのシート基材が2枚相互に重ね合わされて負極に用いられる場合には、少なくともシート基材の片面にニッケルメッキ層を施せばよく、負極材料が表裏両面に表出したシート状の負極を簡便に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るリチウム二次電池の内部構造を示した縦断面図である。

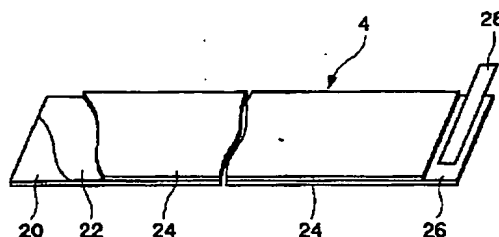
【図2】本発明に係るリチウム二次電池のシート状負極の断面構造を示した一部破断斜視図である。

【図3】本発明品及び比較品に係る容量維持率特性を示したグラフである。

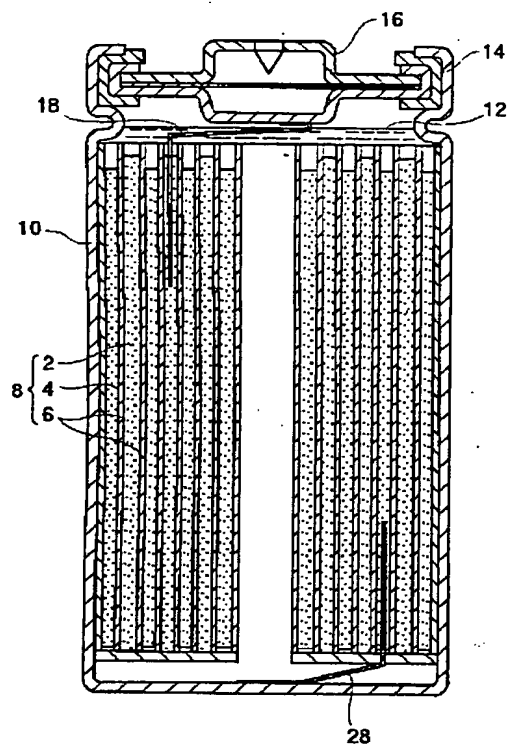
【符号の説明】

2 シート状正極	4 シート状負極
6 セパレータ	8 電極群
10 負極缶	12 電解液
14 ガasket	16 正極板
18 正極リード板	20 薄板状基材
22 ニッケルメッキ層	24 負極材料塗布層
26 無塗布部	28 負極リード板

【図2】



【図 1】



【図 3】

